

**Publication number:** CN1256031

**Publication date:** 2000-06-07

**Inventor:** YOUNG-KY KIM (KR); JAE-MIN AHN (KR); SOON-YOUNG YOON (KR)

**Applicant:** SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (KR)

**Classification:**

- international: **H04J13/00; H04B7/06; H04B7/26; H04J13/00; H04B7/04; H04B7/26;** (IPC1-7): H04B7/04; H04B1/69

- European: H04B7/06B1

**Application number:** CN19998000097 19990222

**Priority number(s):** KR19980005526 19980221

**Also published as:**

WO9943102 (A1)  
EP0986863 (A1)  
EP0986863 (A0)  
CN1496162 (A)  
CA2282431 (A1)

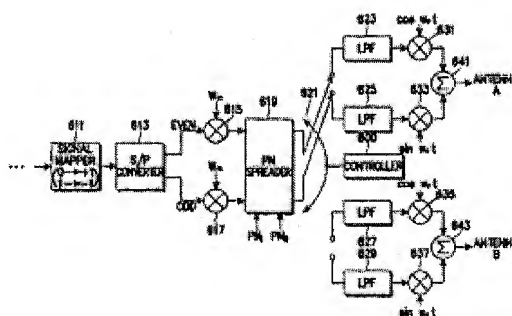
more >>

Report a data error here

Abstract not available for CN1256031

Abstract of corresponding document: **WO9943102**

The transmitting device has a plurality of transmission antennas (A, B), RF (Radio Frequency) transmitters as many as the transmission antennas and connected to their corresponding transmission antennas, for outputting signals on a forward link, a controller (600) for generating a switch controlling signal in a non-overlapped time cycle, an orthogonal modulator (615, 617) for modulating a transmit signal by an orthogonal code, a spreader (619) for spreading the output of the orthogonal modulator, and a switch (621) connected to an output terminal of the spreader, for connecting the output of the spreader to a corresponding transmitter based on the switch controlling signal. According to another feature of the present invention, a receiving device in a mobile station of a mobile communication system has a pilot channel receiver for detecting a pilot channel signal from an input forward link signal and generating estimated phase and time values, a controller for generating a selection control signal based on cycle information and switching pattern information, in synchronization of a reference time to a base station, a selector for selectively outputting the estimated phase and time values received from the pilot channel receiver based on the selection control signal, and a traffic channel receiver for detecting a traffic channel signal at the selected estimated time position and correcting a phase error of the detected traffic channel signal based on the estimated phase value, for signal decoding.



[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H04B 7/04

H04B 1/69

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99800097.3

[43]公开日 2000年6月7日

[11]公开号 CN 1256031A

[22]申请日 1999.2.22 [21]申请号 99800097.3

[30]优先权

[32]1998.2.21 [33]KR [31]1998/5526

[86]国际申请 PCT/KR99/00083 1999.2.22

[87]国际公布 WO99/43102 英 1999.8.26

[85]进入国家阶段日期 1999.9.29

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 金映基 安宰民 尹淳映

文煥灿 韩相成

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

代理人 马莹

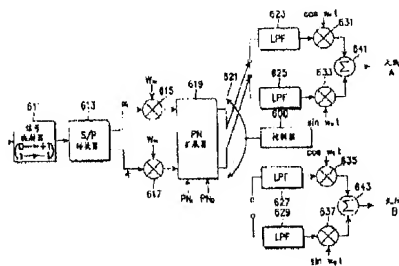
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 在移动通信系统中提供时分交换传输分集  
的装置与方法

[57]摘要

发射装置具有多根传输天线(A,B)、与传输天线一样多并连接在它们的对应传输天线上的用于在前向链路上输出信号的 RF(射频)发射机、用于以非重叠的时间周期生成开关控制信号的控制器(600)、用于用正交码调制发射信号的正交调制器(615,617)、用于扩展正交调制器的输出的扩展器(619)、及连接在扩展器的输出端上的用于根据该开关控制信号将扩展器的输出连接到对应的发射机上的开关(621)。按照本发明的另一特征,移动通信系统的移动台中的接收装置具有用于从输入前向链路信号中检测导频信道信号及生成估算的相位与时间值的导频信道接收机、用于以基准时间同步到基站上根据周期信息及交换模式信息生成选择控制信号的控制器、用于根据该选择控制信号有选择地输出从导频信道接收机接收的估算的相位与时间值的选择器、以及用于在选择的估算时间位置上检测业务信道信号及为

信号解码根据估算的相位值校正检测到的业务信通信号的相位误差的业务信道接收机。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

1.一种移动通信系统中的发射装置，包括：

用于扩展发射信号的扩展器；

5 至少两个天线；

连接在天线上的多个 RF 发射机，用于将输入信号转换成 RF 信号并通过天线输出 RF 信号；以及

连接在扩展器与 RF 发射机之间的时分交换传输控制器，用于以预定的时间单位交换扩展器的输出，及将得出的信号无重叠地分配到 RF 发射机  
10 上。

2.如权利要求 1 的发射装置，其中该时分交换传输控制器包括：

具有交换模式的控制器，用于在预定时间上根据交换模式生成开关控制信号；以及

连接在扩展器的输出端与 RF 发射机的输入端之间的开关，用于根据  
15 开关控制信号将扩展器的输出转接到对应的 RF 发射机上。

3.如权利要求 2 的发射装置，其中该控制器包括：

用于存储基准交换周期值的基准周期存储器；

用于对基站的时钟脉冲计数及根据基准交换周期值输出计数值的计数器；

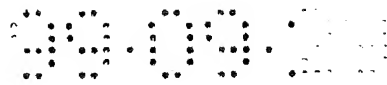
20 用于存储交换模式及根据计数值输出交换模式的存储器；以及

用于按照从存储器接收的交换模式生成开关控制信号的控制信号发生器。

4.如权利要求 3 的发射装置，其中该存储器存储顺序交换模式、随机交换模式、带均匀交换周期的交换模式、及带可变交换周期的交换模式中的至少一种，及该控制信号发生器生成与正交码长度的整数倍一样长的开关控制信号。  
25

5.一种移动通信系统中的发射装置，包括：

多个专用信道发射机，各具有至少两根天线、连接在天线上用于将输入信号转换成 RF 信号及通过该天线输出 RF 信号的多个 RF 发射机、用于  
30 扩展专用信道信号的专用信道扩展器、以及连接在该专用信道扩展器与 RF 发射机之间的用于以预定的时间单位转接扩展器的输出及不重叠地分配得



出的信号给 RF 发射机的时分交换传输控制器；以及

导频信道发射机，具有用于分配导频信道符号给天线的符号分配器、用于用不同的正交码扩展分配的符号的多个正交扩展器、及用于用 PN 码扩展正交扩展信号及输出 PN 扩展信号到 RF 发射机的多个 PN 扩展器。

5 6.如权利要求 5 的发射装置，其中该时分交换传输控制器包括：

具有交换模式、用于在预定时间上根据交换模式生成开关控制信号的控制器；以及

连接在扩展器的输出端与 RF 发射机的输入端之间的、用于根据开关控制信号将扩展器的输出转接到对应的 RF 发射机上的开关。

10 7.如权利要求 6 的发射装置，其中该控制器包括：

用于存储基准交换周期值的基准周期存储器；

用于对基站的时钟脉冲计数及根据基准交换周期值输出该计数值的计数器；

用于存储交换模式及根据计数值输出交换模式的存储器；以及

15 用于按照从存储器接收的交换模式生成开关控制信号的控制信号发生器。

8.如权利要求 7 的发射装置，其中该存储器存储顺序交换模式、随机交换模式、带均匀交换周期的交换模式、及带可变交换周期的交换模式中的至少一种，及该控制信号发生器生成与正交码长度的整数倍一样长的开

20 关控制信号。

9.一种移动通信系统中的信道接收装置，包括

用于解扩来自输入信号的导频信道信号及估算相位与时间值的导频信道接收机；

25 用于按照通过至少两根天线从基站接收的 TSTD(时分交换传输分集)信号的交换周期与模式选择估算的相位与时间值的接收控制器；以及

用于接收来自基站的 TSTD 信号、根据估算的时间值检测信道信号、及为解调根据估算的相位值校正检测到的信道信号的相位误差的业务信道接收机。

10.如权利要求 9 的信道接收装置，其中该业务信道接收机包括：

30 用于在由估算的时间值指示的时间位置上对输入信号 PN 解扩的 PN 解扩器；



用于用对应的信道正交码对该 PN 解扩信号解扩的正交解扩器；以及  
用于根据估算的相位值校正正交解扩信号的相位误差的解调器。

11.一种移动通信系统中的信道接收装置，包括：

5 用于通过至少两根天线接收 OTD(正交传输分集)导频信号及通过解扩  
该导频信道信号估算对应的导频信道信号的相位与时间值的多个导频信道  
接收机；

用于按照通过至少两根天线从基站接收的 TSTD 信号的交换周期与模  
式选择估算的相位与时间值的接收控制器；以及

10 用于接收 TSTD 信号、根据估算的时间值检测信道信号、及为解调根  
据估算的相位值校正检测到的信道信号的相位误差的业务信道接收机。

12.如权利要求 11 的信道接收装置，其中该业务信道接收机包括：

用于在由估算的时间值指示的时间位置上对输入信号 PN 解扩的 PN 解  
扩器；

15 用于用对应的信道正交码对 PN 解扩信号解扩的正交解扩器；以及  
用于根据估算的相位值校正正交解扩信号的相位误差的解调器。

13.一种移动通信系统中的信道信号发射方法，包括下述步骤：

用对应的专用信道的正交信号扩展发射信号；

用 PN 码扩展正交扩展信号；以及

20 将 PN 扩展信号连接到选自至少两根天线中的对应天线上，及按照预  
定的交换模式在非重叠的时段中生成 TSTD 信号。

14.如权利要求 13 的发射方法，其中该 TSTD 信号发生步骤包括下述  
步骤：

在预定时间上根据交换模式生成开关控制信号；以及

根据该开关控制信号将 PN 扩展信号转接到对应的传输天线上。

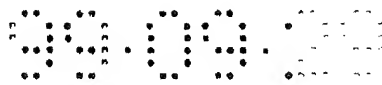
25 15.如权利要求 14 的发射方法，其中该开关控制步骤包括下述子步骤：  
生成基准交换周期信号；

对基站的时钟脉冲计数及在生成基准交换周期值的时间点上输出计数  
值；

根据计数值输出交换模式；以及

30 按照交换模式生成开关控制信号。

16.如权利要求 15 的发射方法，其中该交换模式为顺序交换模式、随



机交换模式、带均匀交换周期的交换模式、及带可变交换周期的交换模式中的至少一种，以及该开关控制信号为正交码长度的整数倍。

17.一种移动通信系统中的信道信号接收方法，包括下述步骤：

(1)解扩来自输入信号的导频信道信号及估算相应与时间值；

5 (2)按照通过至少两根天线从基站接收的 TSTD 信号的交换周期及模式选择估算的相位与时间值；以及

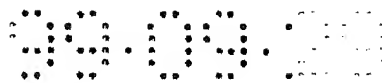
(3)根据估算的时间值检测 TSTD 专用信道信号，及为解调根据估算的相位值校正检测到的信号的相位误差。

18.权利要求 17 的信道信号接收方法，其中步骤(3)包括下述子步骤：

10 在由估算的时间值指示的时间位置上对输入信号 PN 解扩；

用对应的专用信道正交码对该 PN 解扩信号解扩；以及

根据估算的相位值校正正交解扩信号码的相位误差。



## 说明书

### 在移动通信系统中提供时分交换传输分集 的装置与方法

5

本发明涉及带分集功能的发射/接收装置与方法，更具体地涉及用时分交换传输分集(TSTD)功能发射/接收数据的装置与方法。

在衰落环境下的移动通信系统中通常能用分集技术提高数据传输/接收性能。图 1 为展示可应用于移动通信系统中的前向与反向链路上的分集技术。

参见图 1，能用接收机分集在反向链路上发射数据。为了做到这一点，基站装有多接收天线。对于前向链路，有三种分集技术：传输分集、接收机分集及混合分集。在传输分集中，基站通过多个传输天线发射信号，而移动台通过具有可用多根接收天线获得的效果的单一接收天线接收信号。在移动台具有多个接收天线时提供接收机分集，而将传输与接收分集技术的混合形式称作混合分集。

然而，前向链路上的接收分集技术由于小尺寸的终端限制了接收天线之间的距离而存在着分集增益小的问题。另一问题在于使用多个接收天线需要分开建立的硬件配置用于通过对应的天线接收前向链路信号及发射反向链路信号，从而在终端的大小与成本上施加制约。鉴于这些问题，移动通信系统通常在前向链路上采用传输分集技术。

对于前向链路上的传输分集，在移动通信系统中的基站与移动台分别具有发射与接收机构，如图 2 中所示。图 2 中，基站 100 的基带信号处理器 103 将在前向链路上传输的用户数据转换为基带信号。在基带信号处理器 103 中的处理包含信道编码、交织、正交调制及 PN(伪噪声)扩展。信号分配器 102 将从基带信号处理器 103 接收的信号分配给 N 个传输天线 TXA1 至 TXAN。从而，基站 100 的传输端通过 N 个天线执行传输分集。

移动台 200 具有单一接收天线 RXA，用于接收通过 N 个传输天线来自基站 100 的信号。为了处理所接收的信号，终端 200 包含对应于 N 个传输天线的 N 个解调器 201 至 20N。组合器 211 组合从解调器 201 至 20N 接收的解调的信号，及解码器与控制器 213 解码从组合器 211 接收的信号，以

生成经过解码的用户数据。

图 2 中, 要从基站 100 发射到移动台 200 的用户数据是在基带信号处理器 103 中编码并在信号分配器 102 中分成  $N$  个流, 并通过对应的传输天线 TXA1 至 TXAN 发射的。然后, 移动台 200 解调通过在与传输天线 TXA1 至 TXAN 一样多的  $N$  个解调器 201 至 20N 中的单一接收天线 RXA 上接收的信号, 并组合经过解调的信号, 借此获得分集增益。

现在描述非传输分集(NTD)CDMA 通信系统中的发射机结构。参见图 3, 在基站中的 NTD 包含 CRC(循环冗余校验)发生器 311, 用于在输入用户数据上加上 CRC 位, 以便检测在发送用户数据时发生的帧差错。在信道编码之前, 尾位发生器 313 在数据帧上加上指示数据结束的尾位。然后, 信道编码器 315 编码数据帧供纠错, 交织器 317 交织编码数据。组合器 323 将交织的数据与一长码序列“异或”。这一长码序列是在长码发生器 319 中生成的, 并在抽取器 321 中用与交织器 317 的输出端上相同的速率进行抽取。信号映射器 325 将从组合器 323 接收的编码数据的 0 与 1 分别转换成 +1 与 -1, 供正交调制。串行到并行(S/P)转换器 327 将从信号映射器 325 接收的信号分成 I 信道与 Q 信道流, 供 QPSK(四相移相键控)调制。将 I 信道与 Q 信道流在乘法器 329 与 331 中加以正交调制并在 PN 扩展器 333 中进行 PN 扩展。供在 LPF(低通滤波器)335 与 337 中滤波该扩展信号以便脉冲整形、加载在载波上、及最终通过传输天线发射。

图 3 中所示基站中的 NTD 发射机输出的发射信号具有图 5 的 511 所指示的结构。图 5 示出从 NTD 发射机及从带两个天线( $N=2$ )的正交传输分集(OTD)发射机输出的用户数据的定时特征。如图 4 中所示, 利用 OTD 发射机来改进 NTD CDMA 移动通信系统中的前向链路信道的性能。在该 OTD 发射机中, 一个用户的信息分支成两或更多的流, 并通过不同的传输天线发射, 如用 513 及 515 所示。

图 4 为用于诸如移动通信系统中的基站的带有例如两个传输天线( $N=2$ )的 OTD 发射机的方框图。下面的描述是以理解  $[W_m - W_m]$  等于  $[W_m W_m]$  而进行的。

参见图 4, 除了串行到并行转换处理之外, OTD 发射机与图 3 的 NTD 发射机以相同的方式操作。在 OTD 结构中, 映射的数据在 S/P 转换器 413、415 与 417 中分支成与传输天线一样多的  $N$  个流, 并在乘法器 419、421、



423 与 425 中正交调制, 以保持传输天线之间的相互正交性。

除了正交调制, 应扩展正交码以保证天线之间的相互正交性。正交码扩展是用 Hadamard(哈达玛)矩阵扩展完成的。如果 OTD 发射机带有图 4 中所示的两根传输天线 A 与 B, 分配给天线的不同正交码为从用在 NTD 发射机中的长度为  $2^m$  的正交码  $W_m$  扩展的  $[W_m W_m]$  与  $[W_m - W_m]$ 。正交码扩展的目的为补偿该 N 个流中的每个的数据率, 在串行到并行转换之前它是数据率的  $1/N$ 。

用于接收来自这一 OTD 发射机的信号的接收机需要信号用于解调用户数据的解调器、用于提供信号解调器中所需的定时与相位信息的导频解调器、和用于转换将 M 个信号解调器输出转换为一个串行信号流的并行到串行(P/S)转换器。

基站利用导频信道提供定时与相位信息给移动台。移动台首先激活导频解调器来获取必要的信息, 并根据获得的信息解调用户数据。应分配给各传输天线一个导频信道。

15 在对应于图 4 的传统 OTD 发射机的接收机中, 导频解调器对所接收的信号进行 PN 解扩及正交解调并积分得出的信号一个周期, 以便从所接收的信号中解调出导频信道。导频解调器中的时间估算器及相位估算器从该积分值中估算定时与相位值。

接收机的信号解调器根据从导频解调器接收的定时信息对用户数据信号执行 PN 解扩。通过将相位信息乘以从积分正交调制的信号一个周期得出的积分值来补偿在传输中出现的相位误差。用软判定块将相位补偿后的积分器输出转换成概率值, 并通过 P/S 转换器馈送到去交织器。

尽管与 NTD 系统相比改进了接收性能, 然而通常的 OTD 移动通信系统具有下述问题。

25 首先, 终端必须装设各与基站的传输天线一样多的导频解调器与信号解调器。这就增加了接收机的复杂性、成本及功耗。

另一问题在于所使用的正交码的长度从 NTD 情况的正交码长度增加到 N 倍(对 N 根传输天线而言)。因此延长了积分间隔, 降低了频率误差敏感信道环境中的接收性能。

30 此外, 可利用的传输天线数量限制在  $2^n$  上。换言之, 传输天线数量为 2 的幂, 按这一次序增加到 2、4、8、16..., 它在包含天线阵列的若干应

用上施加了限制。

本发明的目的为提供 TSTD(时分交换传输分集)装置,在其中将基站的发射信号通过时分交换分布到多个天线上。

5 本发明的另一目的为提供用于接收来自 TSTD 发射机的信号的接收机。

本发明的又一目的为提供移动通信系统中的 TSTD 通信装置与方法,在其中不改变正交码的长度。

本发明的又另一目的为提供 TSTD 移动通信系统中的接收机及接收方法,在其中与传输天线的数目无关只提供单一信号解调器。

10 本发明的又另一目的为提供 TSTD 移动通信系统中的发射机及发射方法,在其中可容易地增加传输天线的数目。

按照本发明的一个方面,上述目的是通过在移动通信系统的基站中提供时间分集发射装置达到的。该发射装置具有多个传输天线、与传输天线一样多并连接在它们的对应传输天线上的 RF(射频)发射机,用于在前向链路上输出信号;用于在非重叠的时间周期中生成开关控制信号的控制  
15 器;用于以正交码调制发射信号的正交调制器;用于扩展正交调制器的输出的扩展器;及连接在扩展器的输出端上的、用于根据开关控制信号将扩展器的输出连接到对应的发射机上的开关。

按照本发明的另一方面,提供了移动通信系统的移动台中的接收装置。该接收装置具有用于从输入前向链路信号检测导频信道信号及生成估算的相位与时间值的导频信道接收机;用于根据周期信息及交换模式信息生成将基准时间与基站同步的选择控制信号的控制器;用于根据选择控制信号有选择地输出从导频信道接收机接收的估算相位与时间值的选择器;  
20 及用于在选择的估算时间位置上检测业务信道信号及为信号解码根据估算的相位值校正检测到的业务信道信号的相位误差的业务信道接收机。  
25

通过参照附图详细描述其优选实施例,本发明的上述目的与优点将更为清楚,附图中:

图 1 为展示移动通信系统中前向与反向链路上的分集技术的视图;

图 2 为移动通信系统中的前向链路上的基于传输分集的装置的方框图;  
30 图;

图 3 为移动通信系统中的 NTD 发射机的方框图;

图 4 为移动通信系统中的传统 OTD 发射机的方框图；

图 5 示出从图 3 与 4 中所示的发射机发射的数据的结构；

图 6 为按照本发明的实施例的移动通信系统中的 TSTD 发射机的方框图；

5 图 7 为图 6 中所示的控制器的方框图；

图 8 为展示从图 6 的 TSTD 发射机的周期性模式中发射的数据的定时特征的视图；

图 9 为展示从图 6 的 TSTD 发射机的随机模式中发射的数据的定时特征的视图；

10 图 10 为展示从图 6 的 TSTD 发射机同步发射的多个用户的数据的定时特征的视图；

图 11 为展示从图 6 的 TSTD 发射机异步发射的多个用户的数据的定时特征的视图；

15 图 12 为描述按照本发明的实施例的移动通信系统的 TSTD 发射机中传输天线数目的可扩展性的参考图；

图 13 为用于接收来自按照本发明的移动通信系统中的 TSTD 发射装置的数据的接收装置的实施例的方框图；以及

图 14 为用于接收来自按照本发明的移动通信系统中的 TSTD 发射装置的数据的接收装置的另一实施例的方框图。

20 按照本发明的实施例的移动通信系统在传输方上用分时交换分配用户数据到多根天线上以实现传输分集，并在接收方上在单一信号解调器中解调基于时间分集的信号。按照本发明的时间分集的特征在于：

(1) 不管传输天线的数目  $N$ ，设置一个信号解调器用于解调用户数据。即，用户只能获得一个正交码，这使接收机的简化及终端的低功耗与低成本成为可能；

(2) 不管传输天线的数目  $N$ ，正交码的长度与用在 NTD 装置中的正交码的长度相同。这蕴含不增加在提供时间分集中所涉及的积分间隔；以及

(3) 可利用的传输天线的数目不限于  $2^n$  而可以无限制地扩展，从而在其它应用上不施加限制。

30 在描述按照本发明的实施例的基站的发射机及终端中的接收机的结构与操作之前，要指出通过时分交换在传输天线上实现时间分集的 TSTD 方



案是作用在本发明的移动通信系统中的前向链路上的。

图 6 为在按照本发明的基站中带有两根( $N=2$ )传输天线的 TSTD 发射机的方框图。

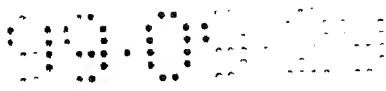
参见图 6, 信号映射器 611 接收通过组合编码用户数据与长码得出的  
5 信号, 并通过分别将 0 与 1 转换成 +1 与 -1 改变所接收的信号的电平。S/P  
转换器 613 将从信号映射器 611 接收的串行信号转换成奇数编号的信号与  
偶数编号的信号。乘法器 615 将偶数编号的信号乘以正交码  $W_m$ 。乘法器  
617 将奇数编号的信号乘以正交码  $W_m$ 。这两个乘法器 615 与 617 的功能为  
10 用乘法对用户信号进行正交调制(或正交扩展)。正交码可以是 Walsh(沃尔什)  
码。PN 扩展器 619 将从乘法器 615 与 617 接收的正交调制的信号乘以对应  
的 PN 序列  $PN_I$  与  $PN_Q$ , 用于 PN 扩展(或 PN 掩蔽)要发射的信号。

控制器 600 生成用于将发射信号分配给本发明的 TSTD 发射机中的多  
根天线的开关控制信号。控制器 600 以同步模式与 GPS(全球定位系统)信号  
同步, 且开关周期为正交码长度的整数倍。此外, 在以特定模式实现时分  
15 交换的情况中, 应将用于相对于跳跃模式存储交换信息的查找表提供给控  
制器 600。控制器 600 配置在图 7 中, 稍后将给出其操作的描述。开关 621  
根据控制器 600 的输出开关, 并具有耦合在从其发射 I 信道与 Q 信道扩展  
信号的 PN 扩展器 619 的输出端上的公共端、耦合在 LPF 623 与 625 上的  
第一输出端、及耦合在 LPF 627 与 629 上的第二输出端。开关 621 根据从  
20 控制器 600 接收的开关控制信号开关, 并有选择地将从 PN 扩展器 619 接  
收的扩展信号输出到 LPF 623 与 625 或者 LPF 627 与 629。

LPF 623 与 625 低通滤波从开关 621 接收的 I 信道与 Q 信道 PN 扩展信  
号。乘法器 631 与 633 为频率上变换将 LPF 623 与 625 的输出乘以载波。  
加法器 641 将从乘法器 631 与 633 接收的信号相加并将得出的信号发送给  
25 传输天线 A。

LPF 627 与 629 低通滤波从开关 621 接收的 I 信道与 Q 信道 PN 扩展信  
号。乘法器 635 与 637 为频率上变换将 LPF 627 与 629 的输出乘以载波。  
加法器 643 将从乘法器 631 与 633 接收的信号相加并将得出的信号发送给  
传输天线 B。

30 图 6 中所示的结构能适用于作为 TSTD 基站中的前向信道发射机。前  
向信道发射机包含导频信道发射机、同步信道发射机、控制信道发射机及



业务信道发射机。考虑到导频信道提供在前向链路上传输数据的时间同步，可将导频信道发射机配置为 OTD 结构，而其它信道发射机能采用图 6 中所示的 TSTD 结构。

图 7 为图 6 中所示的控制器 600 的方框图。参见图 7，基准周期寄存器 711 存储从上级处理器接收的基准周期信号。基准周期信号作为信道发射机中的时分交换周期工作。时钟计数器 713 接收来自基站系统的时钟脉冲，以基准周期单位对时钟脉冲计数，及生成读脉冲。查找表 715 存储从上级处理器接收的交换模式信息，并响应从时钟计数器 713 接收的读脉冲输出对应的交换信息。控制信号发生器 717 生成用于按照从查找表 715 读取的模式信息将 PN 扩展信号分配给多根传输天线的开关控制信号。

作为示例，图 7 的控制器 600 进行工作用 TSTD 基站发射机中的周期将基带发射输出交换地连接到 N 根天线上。基准周期寄存器 711 存储信道的时分交换周期，从而各信道能不同地时分交换。即，为基准周期寄存器 711 中的各信道指定不同的基准周期信号导致在不同的交换周期中传输各信道。存储在基准周期寄存器 711 中的值是在信道传输之前在上级处理器中为各信道分开指定的，并能在分开确定的控制下在数据传输期间改变。

输入到时钟计数器 713 的时钟脉冲是从基站系统提供，与基站中的基准时间同步，并具有与正交码长度成正比的时钟周期的。时钟计数器 713 对时钟脉冲计数，将计数值与存储在基准周期寄存器 711 中的值比较，并在这两个值相等的时间点上发送读脉冲到查找表 715。

查找表 715 为用于存储通过 N 根传输天线发射的数据的时分交换模式的存储器。可将不同的交换模式分配给各信道，或多个信道能共用同一交换模式。存储在查找表 715 中的交换模式便是要从基站发射给终端来允许该终端根据该交换模式解调数据的。

控制信号发生器 717 分析读自查找表 715 的交换模式并将信号路径控制到 N 根传输天线上。即，只启动一根选择的传输天线而截止其它传输天线。

因而，控制器 600 对输入时钟脉冲计数，比较计数值与基准周期值，并在这两个值相等时生成对应于存储在查找表 715 中的交换模式的读信号。这里，交换模式为用于在下一步中选择传输天线的信息。将这样获得的交换信息改变成各传输路径的启动/截止信号。



图 8 为展示从 NTD 发射机与图 6 中所示的 TSTD 发射机发射的信号的特征之间的比较的视图。图 8 中, 标号 811 表示 NTD 发射机的输出定时。标号 813 与 815 分别表示从 TSTD 发射机中的传输天线 A 与 B 发射的信号

5 操作中, 与需要同传输天线一样多的正交码的 OTD 发射机相比, TSTD 发射机使用分配给对应的用户的一个正交码; 并遵循与 NTD 发射机直至 PN 扩展的相同过程。然后将 PN 扩展数据以指示顺序传输数据到 N 根传输天线的周期性模式或以随机模式, 在等于正交码长度的整数倍的周期中转接到各传输天线。采用哪一种时分交换模式是由控制器 600 中的查找表 715

10 的输出确定的, 而时分交换周期是由存储在基准周期寄存器 711 中的基准周期值确定的。

时分交换方案能采用图 9 中所示的随机模式以及图 8 中所示的周期性模式。即, 如果查找表 715 加载了在图 6 的 TSTD 发射机中应将数据连接到传输天线 A 上接连两次, 然后到传输天线 B 一次的交换模式, 则控制器

15 600 控制开关 621 将 PN 扩展器 619 的输出连接到 LPF 623 与 625 两个交换周期及到 LPF 627 与 629 一个交换周期。结果, 从传输天线 A 与 B 输出的信号的定时分别示出为用图 9 的 913 与 915 所指示的。以随机模式的分时交换能附加提供数据加扰效果。

图 10 为在  $N=2$ 、两个用户、及基站的 TSTD 发射机中同步时分交换

20 条件下的用户数据定时图, 而图 11 则为在  $N=2$ 、两个用户、及 TSTD 发射机中异步时分交换的条件下的用户数据定时图。取决于在基站的所有终端上应用相同的时分交换方案还是不同的时分交换方案, 而辨别同步时分交换与异步时分交换。

本发明的 TSTD 技术克服了 OTD 技术中遇到的传统限制。由于分配一个正交码给用户, 不管有多少传输天线, 接收机可在单一解调器中解调所有用户数据信号。此外, 采用与 NTD 发射机中相同的正交码, 不延长积分间隔。虽然在 OTD 发射机中传输天线的数目限制在  $2^n$  上, 在本发明中它是没有限制的( $N$  为整数)。图 12 为从 TSTD 发射机及作为比较的 OTD 发射机发射的用户数据的定时图, 其中  $N$  为 3 及采用周期性模式。如图中所示,

30 TSTD 发射机能用三根传输天线提供时间分集, 这在 OTD 发射机中是不可能的。



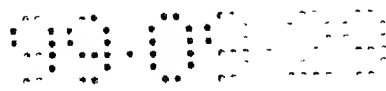
对于对应 TSTD 发射装置的终端可存在两种类型的接收装置。在一种类型中，将 OTD 应用在导频信道上而将 TSTD 应用在其它信道上。在另一类型中，将 TSTD 应用在包含导频信道及用户数据信道的所有信道上。图 13 与 14 为这两种类型接收装置的方框图。因为导频信道是用于在终端中支持同步解调的公共信道，可使用带有预定周期与模式的 OTD 或 TSTD 来传输导频信道。

图 13 为用于接收来自具有两根传输天线、TSTD 业务信道发射机及 OTD 导频信道发射机的发射装置的信号的接收装置。参见图 13，该接收装置包含与发射装置的传输天线一样多的导频信道接收机。这些导频信道接收机应采用在长度上与传输天线的数目成比例延长的正交码。图 13 中，由于两根传输天线而设置两个导频信道接收机 1310 与 1320。输入信号为基带信号。

在导频信道接收机 1310 中，PN 解扩器 1311 为 PN 解扩将输入信号乘以 PN 序列。乘法器 1313 通过将接收的信号乘以与在导频信道发射机中所用的相同正交码  $[W_m W_m]$  而正交解调从 PN 解扩器 1311 接收的信号。积分器 1315 对从乘法器 1311 接收的信号积分时间 T，并求出积分值之和。相位估算器 1317 分析从积分器 1315 接收的信号，并输出通过传输天线 A 接收的导频信号的估算的相位值 0。时间估算器 1319 分析从积分器 1315 接收的信号，并输出估算的时间值 0 作为通过传输天线 A 接收的导频信号的传输时间。

在导频信道接收器 1320 中，PN 解扩器 1321 为 PN 解扩将输入信号乘以 PN 序列。乘法器 1323 通过将接收的信号乘以与导频发射机中所用的另一正交码相同的正交码  $[W_m W_m]$  而解调从 PN 解扩器 1321 接收的信号。积分器 1325 对从乘法器 1321 接收的信号积分时间 T，并求出积分值之和。相位估算器 1327 分析从积分器 1325 接收的信号，并输出通过传输天线 B 接收的导频信号的估算的相位值 1。时间估算器 1329 分析从积分器 1325 接收的信号，并输出估算的时间值 1 作为通过传输天线 B 接收的导频信号的传输时间。

控制器 1341 与基站的基准时间同步并生成用于以时分交换周期单位选择导频信道接收机 1310 与 1320 的输出的控制信号。选择器 1343 在控制器 1341 的控制信号的基础上有选择地输出从导频信道接收机 1310 与 1320



接收的估算相位与时间值。

在业务信道接收机 1330 中，PN 解扩器 1331 将在从选择器 1343 接收的时间信号所指示的传输时间位置上的输入信号乘以 PN 序列。即，PN 解扩器 1331 用在估算的交换时间位置上的 PN 码解扩输入信号。乘法器 1333 将用在业务信道发射机中的正交码  $\{W_n\}$  乘以从 PN 解扩器 1331 接收的信号。积分器 1335 对从乘法器 1333 接收的信号积分时间 T，并求出积分值之和。相位符号转换器 1345 改变从选择器 1343 接收的相位值的符号。乘法器 1337 将积分器 1335 的输出乘以相位符号转换器 1345 的输出，以同步输入信号的相位。电平判定块 1339 检测从乘法器 1337 接收的信号的电平并将信号电平改变成灰度电平。将从电平判定块 1339 输出的信号馈送给接收机中的解码器。

图 13 中所示的接收装置包含与 N 根传输天线(这里为两根天线)一样多的导频信道解调器。这些导频信道接收机在配置与操作上与 OTD 接收机相同。另一方面，因为使用相同的正交码调制分布在传输天线上的用户数据而给予单一业务信道接收机 1330。

选择器 1343 根据与基站同步的控制器 1341 的时钟信号，将为 N 根传输天线估算的时间与相位信息有选择地从导频信道接收机 1310 与 1320 提供给业务信道接收机 1330。即，在呼叫建立期间终端从基站获取交换周期与模式信息。

控制器 1341 通过根据从解调的导频信道获得的时间与相位信息解调同步信道及分析加载在解调的同步信道上的信息，得到应用在系统上的当前交换方案。在检测到接收装置中的 TSTD 的交换方案时，便能按照分时交换将终端同步到基站。

业务信道接收机 1330 利用有选择地从选择器 1343 接收的估算时间值对用户数据信号进行 PN 解扩，并正交解调 PN 扩展信号。然后，它积分正交调制信号一个周期，并将积分值乘以通过转换选择器 1343 所选择的相位信息的符号所获得的值，以借此补偿在数据传输期间发生的相位误差。对相位补偿的积分器输出进行软判定，并在电平判定块 1339 中转换成概率值，及通过 P/S 转换器(未示出)馈送到去交织器(未示出)。

图 14 为用于接收来自具有用于所有信道发射机的 TSTD 结构的发射装置的信号的接收装置的另一实施例的方框图。从而本实施例中的接收装置



包含单一导频信道接收机，因为导频信道信号也是为传输时分交换的。

导频信道接收机 1410 中，PN 解扩器 1411 为 PN 解扩将输入信号乘以 PN 序列。乘法器 1413 通过将接收的信号乘以与对应的导频信道发射机中所用的相同的正交码  $W_m$  以正交解调从 PN 解扩器 1411 接收的信号。积分器 1415 对从乘法器 1411 接收的信号积分时间  $T$ ，并求出积分值之和。相位估算器 1417 分析从积分器 1415 接收的信号，并输出通过传输天线接收的导频信道信号的估算的相位值。时间估算器 1419 分析从积分器 1415 接收的信号，并输出估算的时间值作为通过传输天线接收的导频信道信号的传输时间。

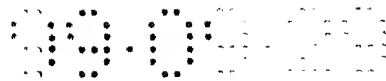
10 控制器 1441 与基准时间同步，并生成用于以时分交换周期单位选择导频信道接收机 1410 的输出的控制信号。选择器 1443 在控制器 1441 的控制信号的基础上有选择地输出从导频信道接收机 1410 接收的估算的相位与时间值。

在业务信道接收机 1420 中，PN 解扩器 1421 将在从选择器 1343 接收的时间信号所指示的时间位置上的输入信号乘以 PN 序列。即，PN 解扩器 1421 用在估算的交换时间位置上的 PN 码解扩输入信号。乘法器 1423 将用在对应的业务信道发射机中的正交码  $[W_n]$  乘以从 PN 解扩器 1421 接收的信号。积分器 1425 对从乘法器 1423 接收的信号积分时间  $T$ ，并求出积分值之和。相位符号转换器 1431 改变从选择器 1443 接收的相位值的符号。乘法器 1427 将积分器 1425 的输出乘以相位符号转换器 1431 的输出，以同步输入信号的相位。电平判定块 1429 检测从乘法器 1427 接收的信号的电平并将信号电平变成灰度电平。从电平判定块 1429 输出的信号馈送给接收机中的解码器。

25 图 14 中所示的接收装置示出在导频信道以及业务信道上执行 TSTD 的实例。由于为导频信道使用一个正交码，这是与图 13 的接收装置不同的，所有必要的定时与估算的相位都能利用带有与业务信道接收机 1420 相同的时分交换技术的实现的单一导频信道接收机 1410 生成。

移动通信系统中的前向链路上的 TSTD 提供下述效果：

30 (1) 不管传输天线的数目  $N$ ，只需要一个业务信道接收机用于解调用户数据，因为用户只能获得一个正交码，这能简化接收机并使终端低功耗与低成本；



(2)由于利用 NTD 装置中所用的正交码而不改变正交码的长度。因此，不增加在提供时间分集中所涉及的积分间隔，并且没有可能由诸如频率误差的信道环境导致的接收性能恶化；

5 (3)可利用的传输天线的数目不受限制，从而不在其它应用上施加限制；以及

(4)能通过在基站中的用户上应用不同的交换技术而在接收性能的改进上增加加扰效果。

10 虽然已参照特定实施例详细描述了本发明，它们只是示范性应用。因而应清楚地理解，熟悉本技术的任何人都能在本发明的范围与精神内作出许多改变。

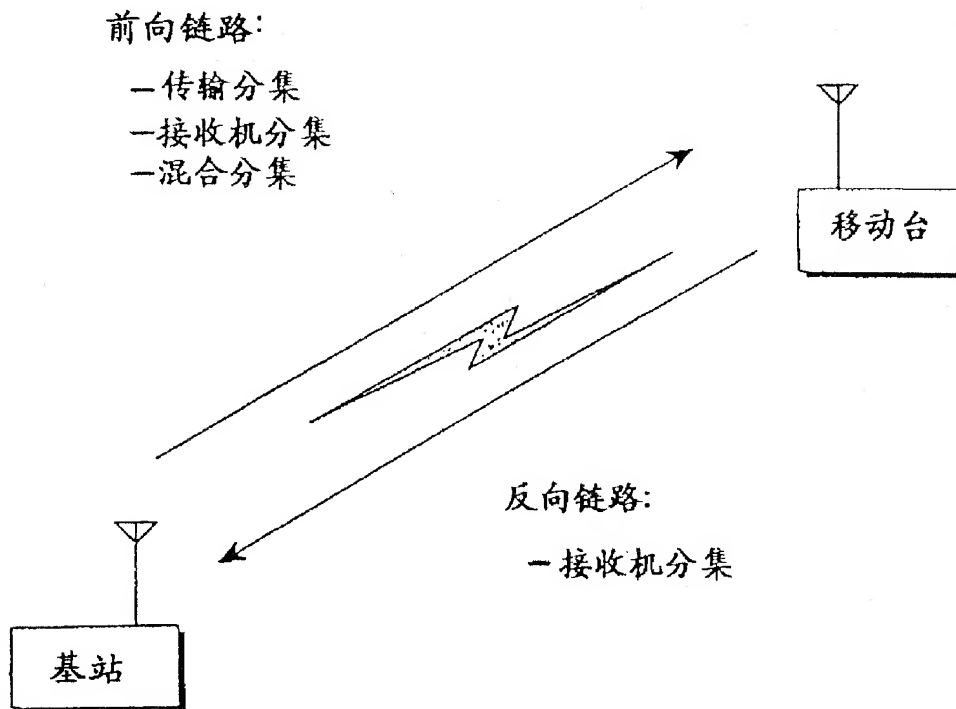


图 1

信号 1      信号 2      信号 N

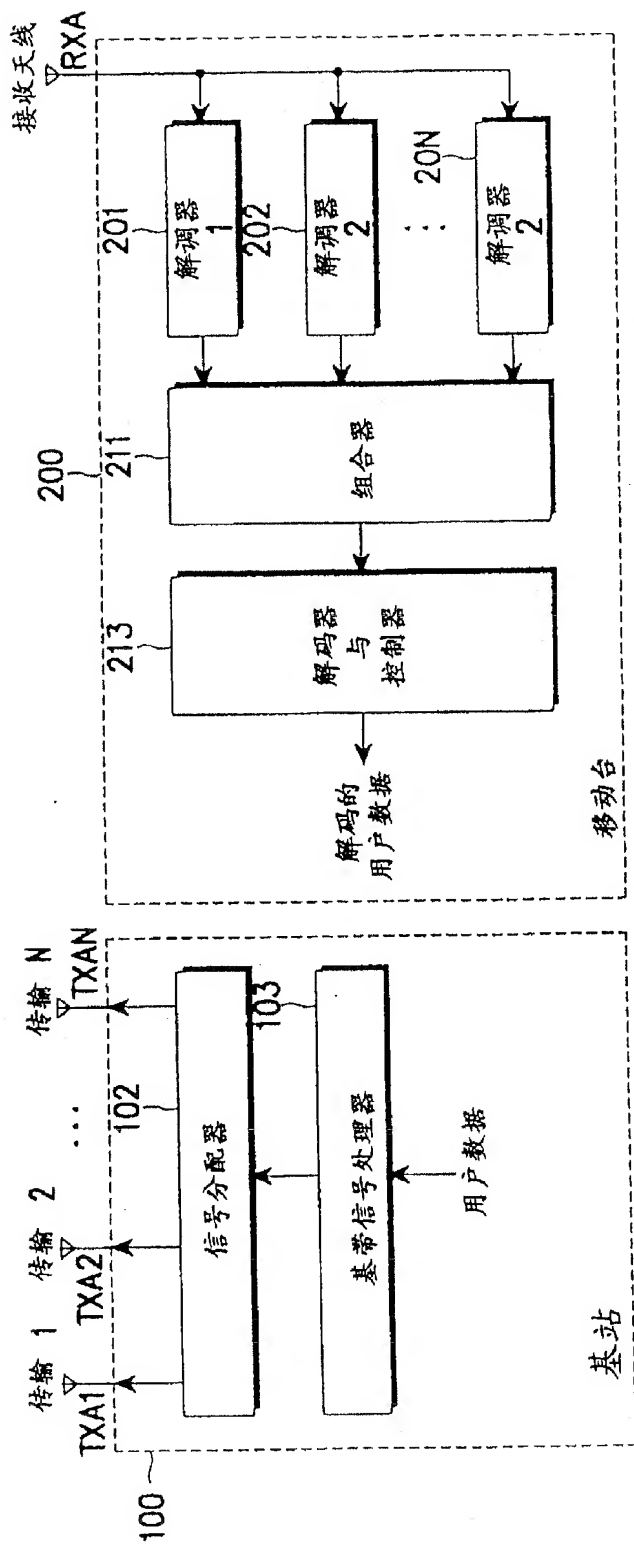


图 2

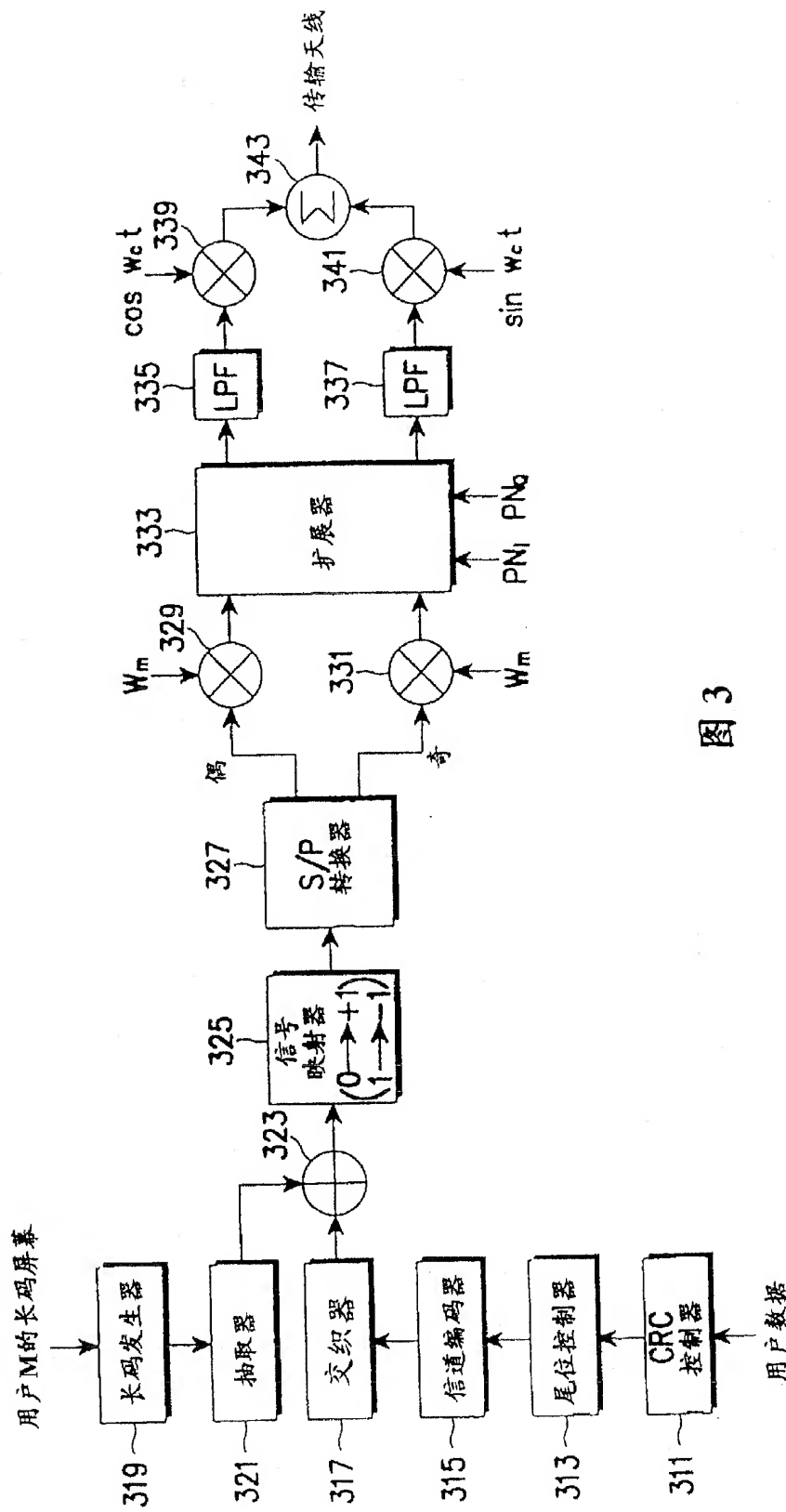


图 3

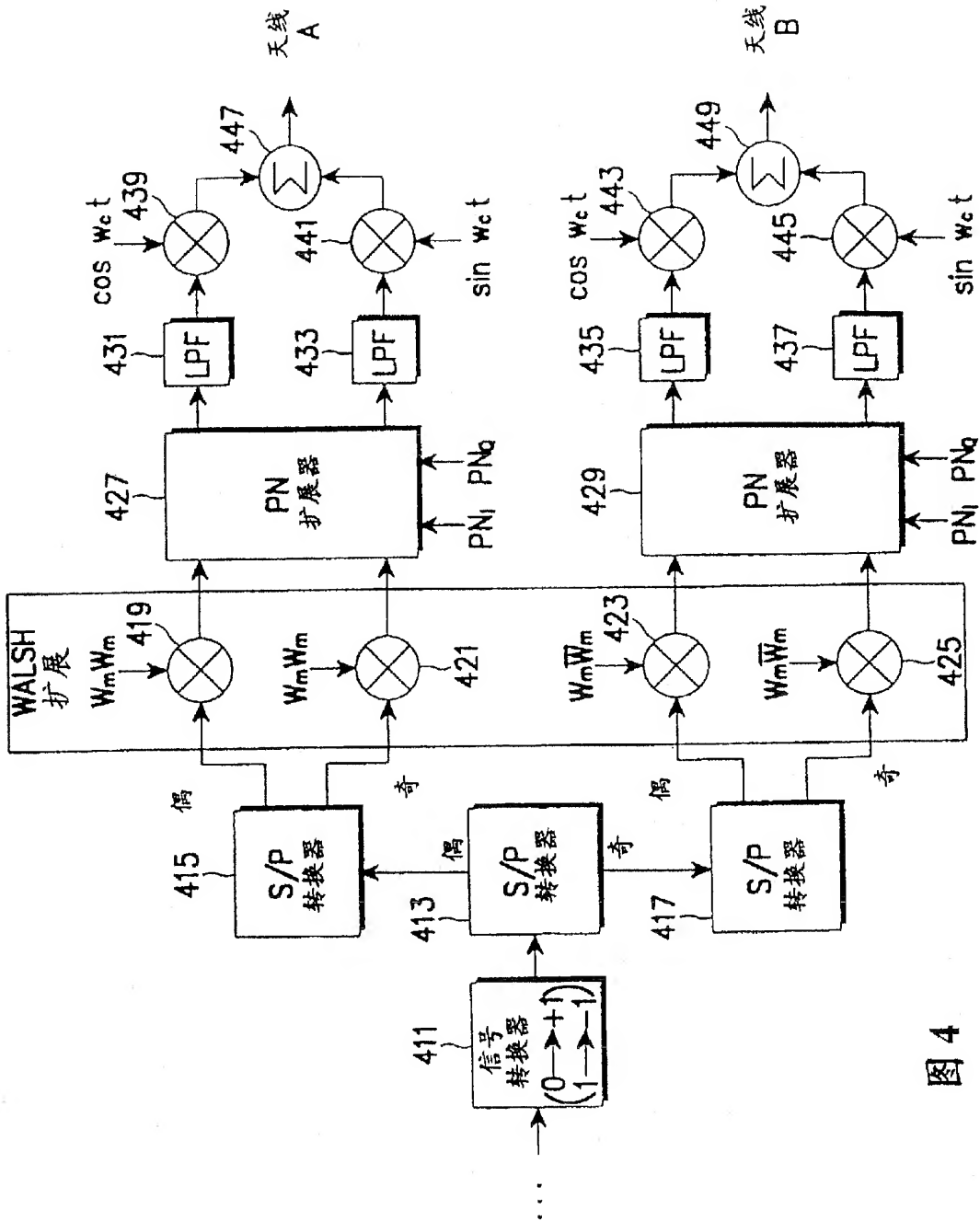


图 4

511 非传输分集

513 OTD  
天线 A

515 OTD  
天线 B

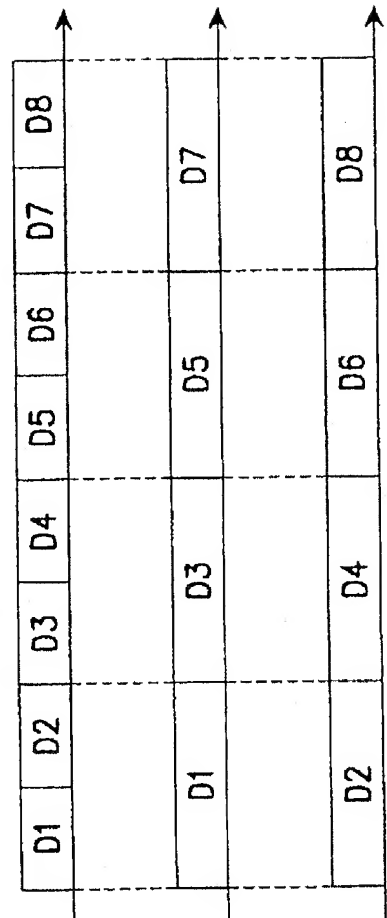


图 5

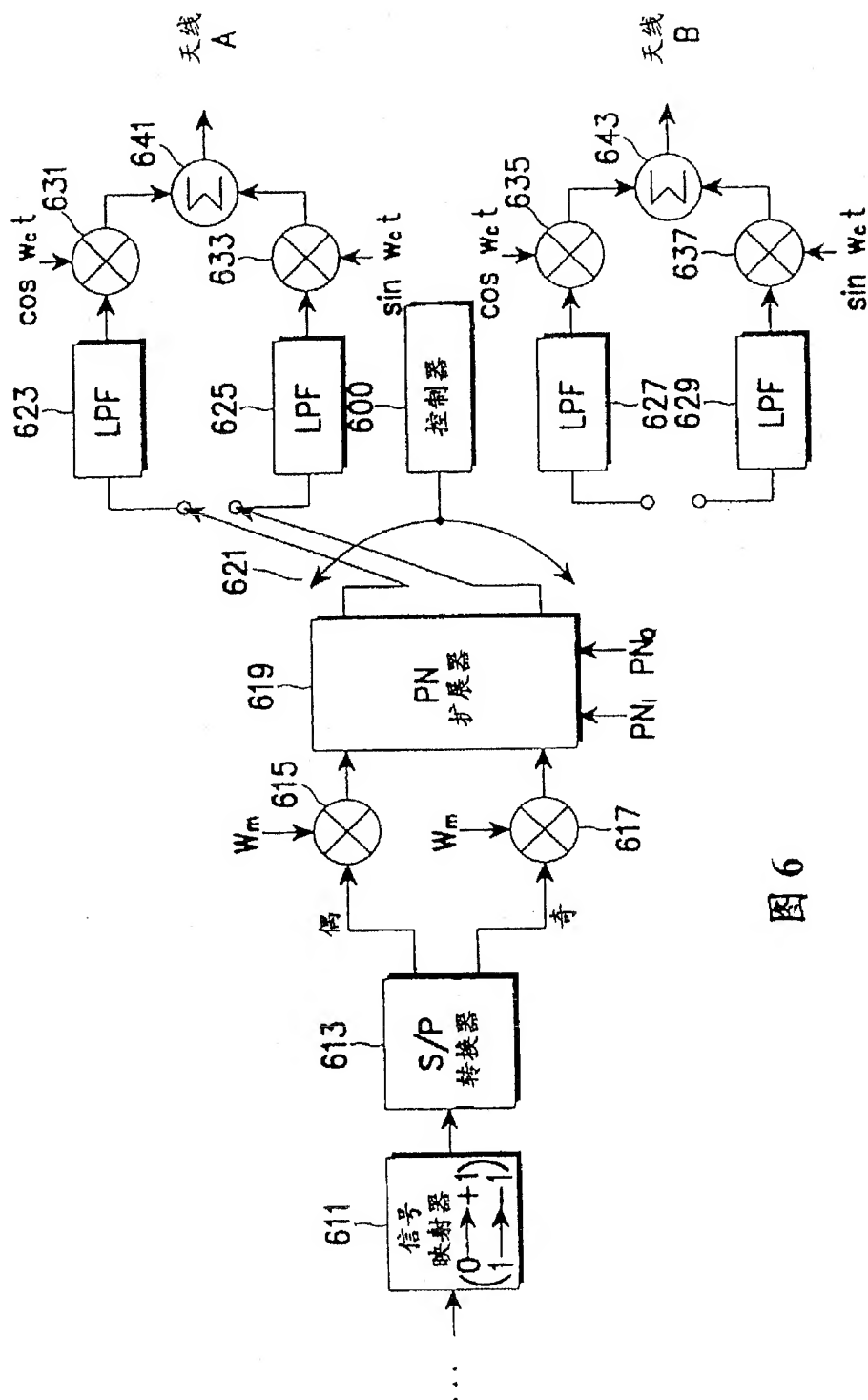


图 6



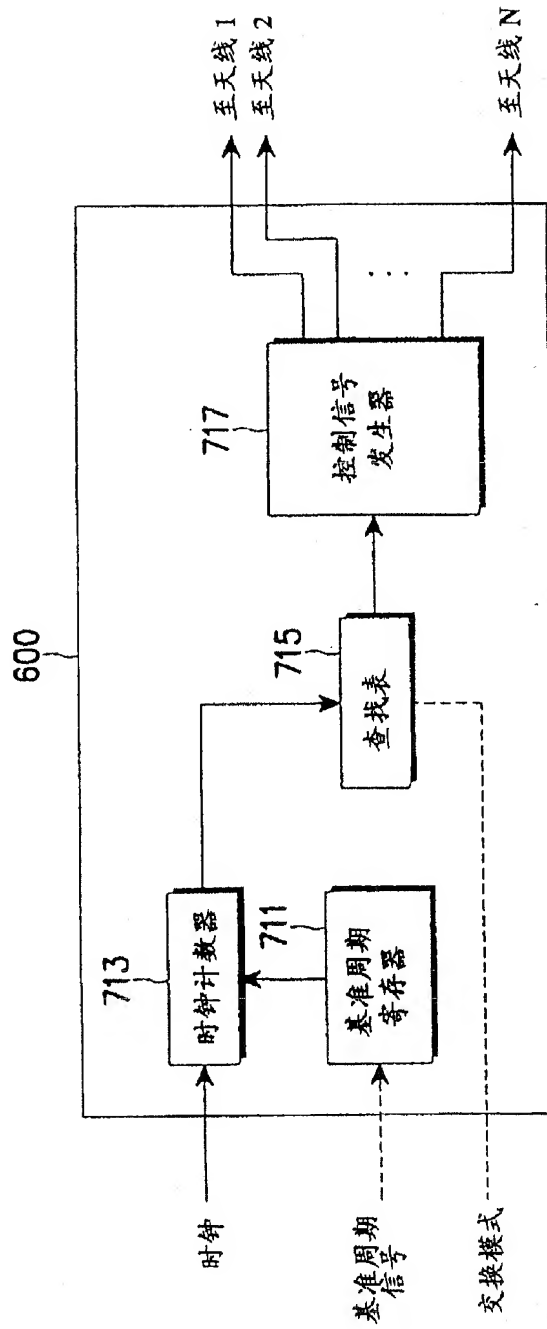


图 7

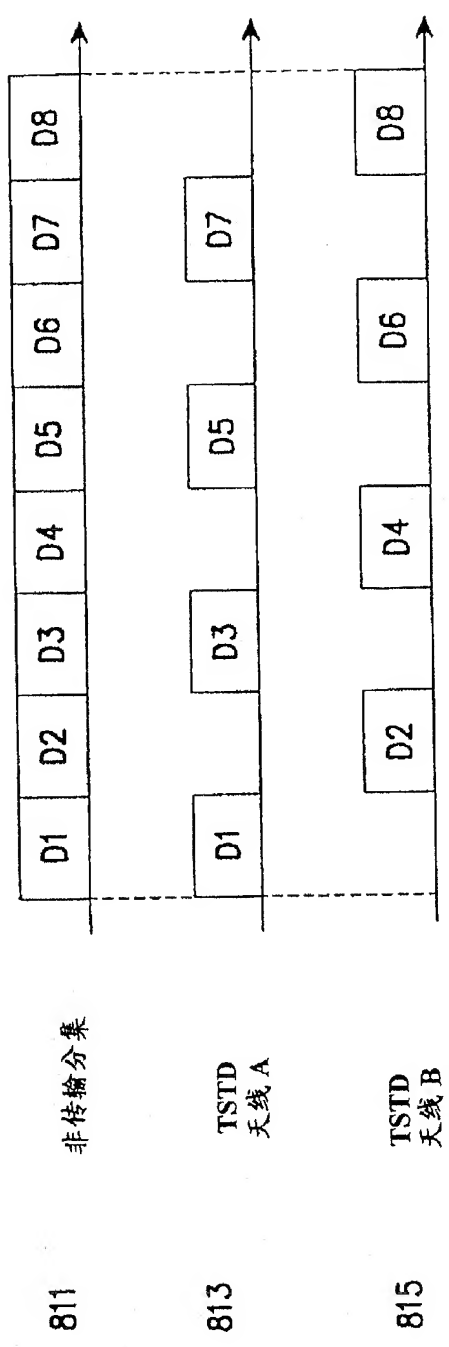
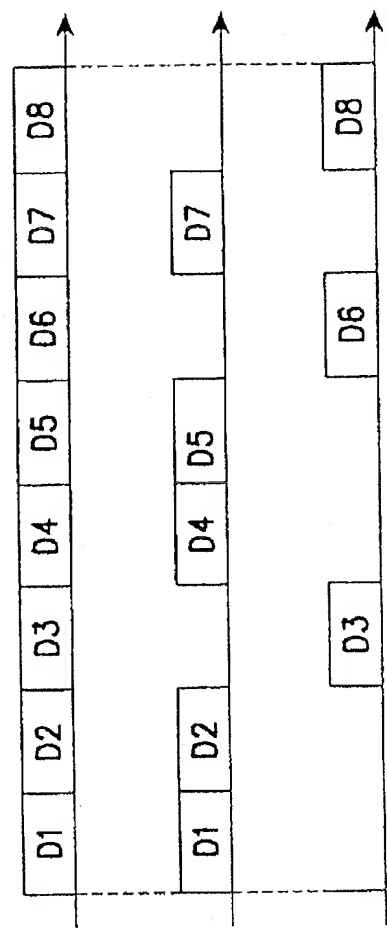


图 8



非传输分集

TSTD  
天线 A

TSTD  
天线 B

图 9

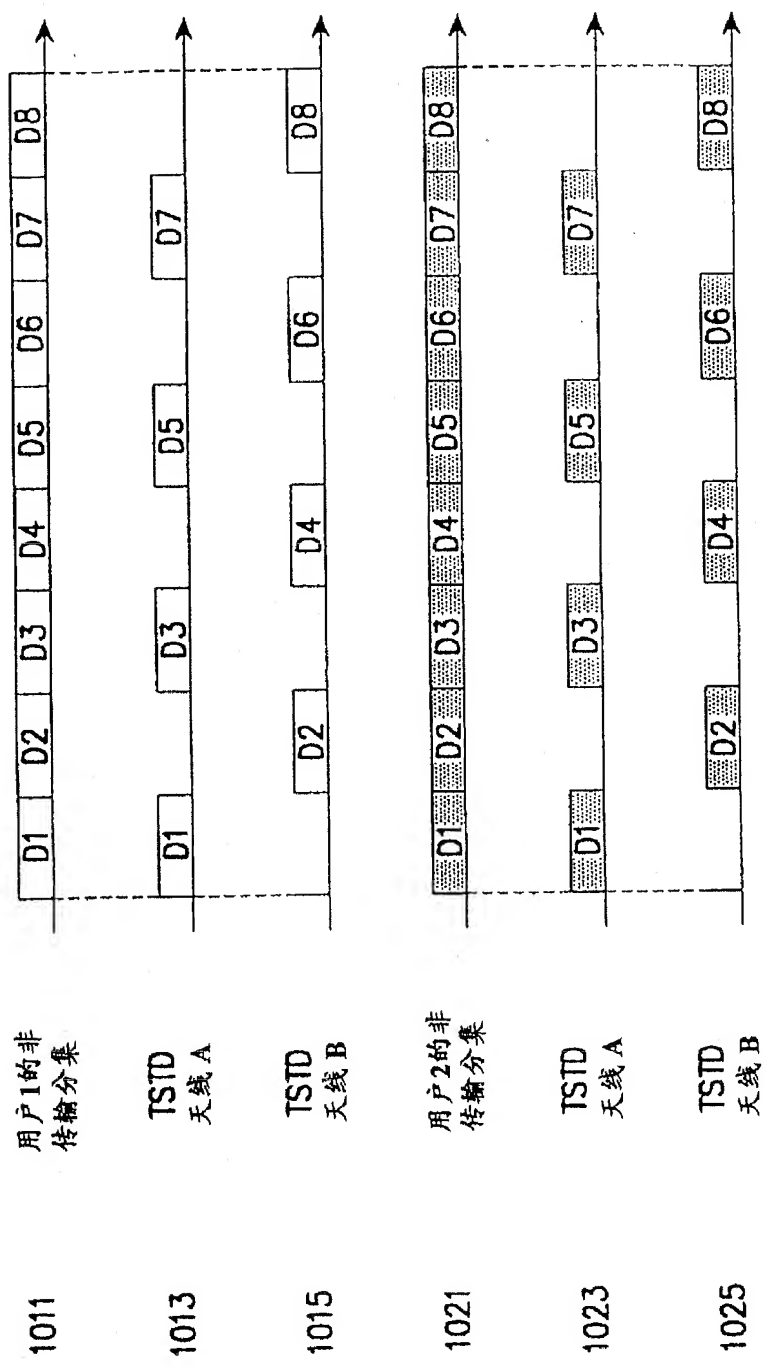


图 10

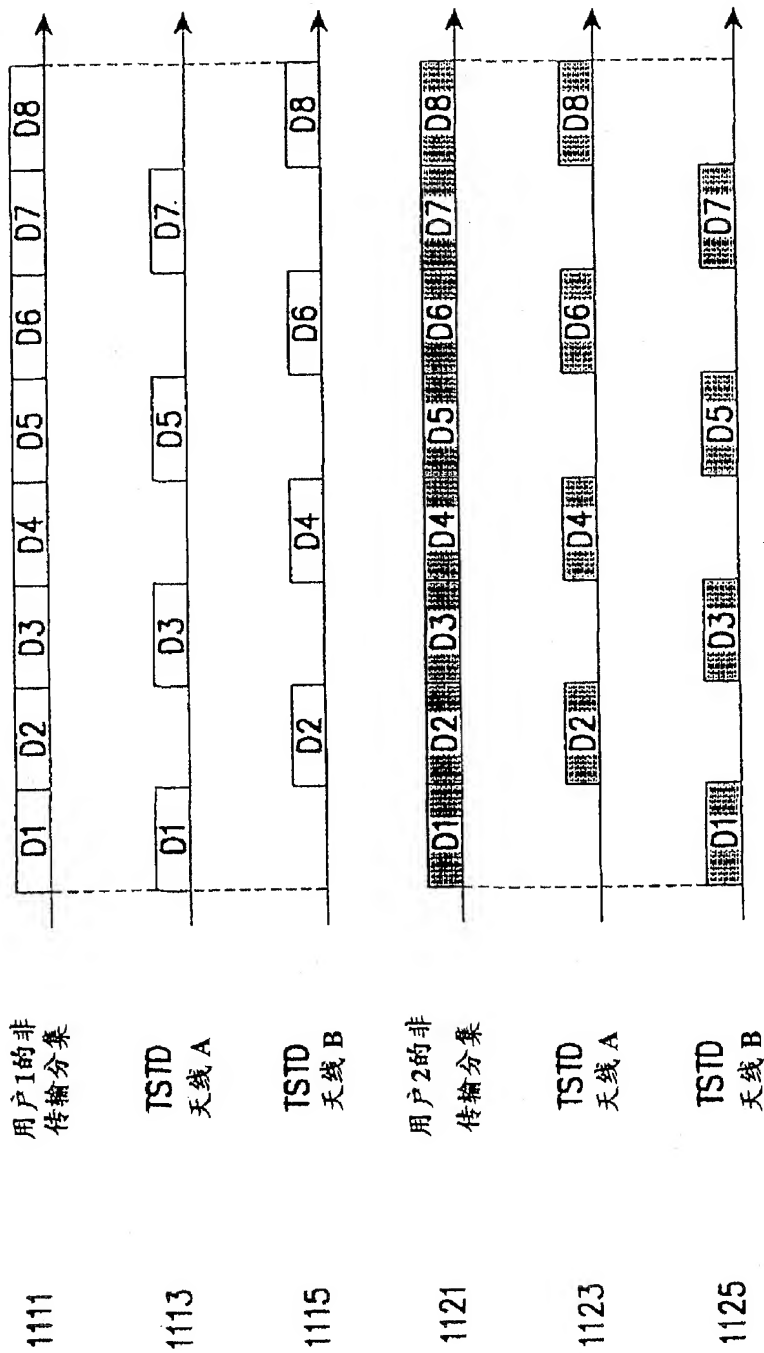


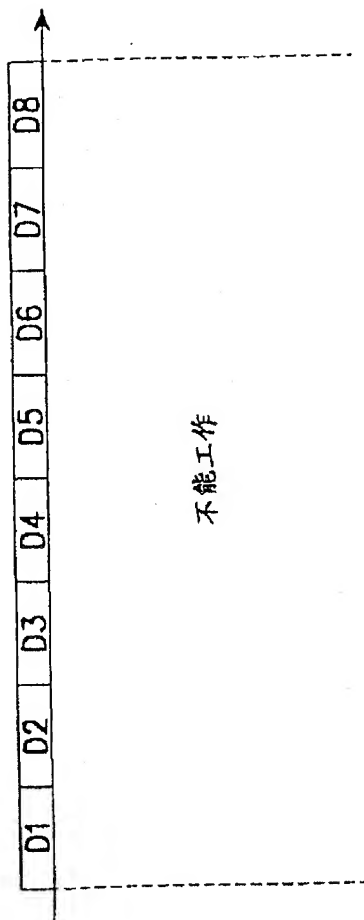
图 11

非传输分集

OTD  
天线 A

OTD  
天线 B

OTD  
天线 C



1211

非传输分集

TSTD  
天线 A

1213

TSTD  
天线 B

1215

TSTD  
天线 C

1217

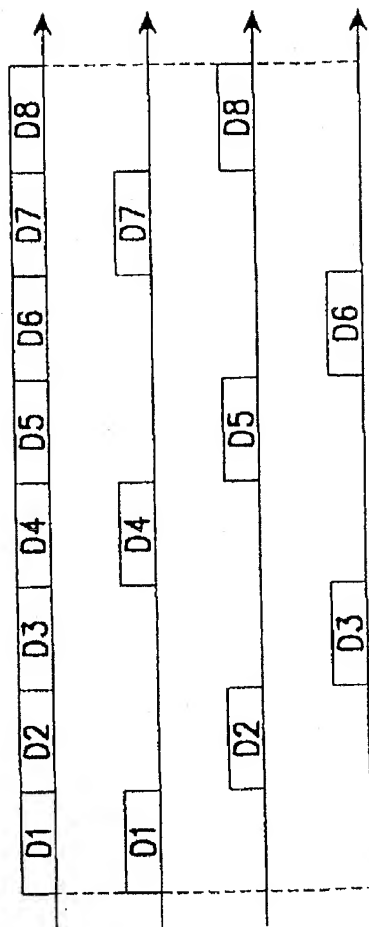


图 12

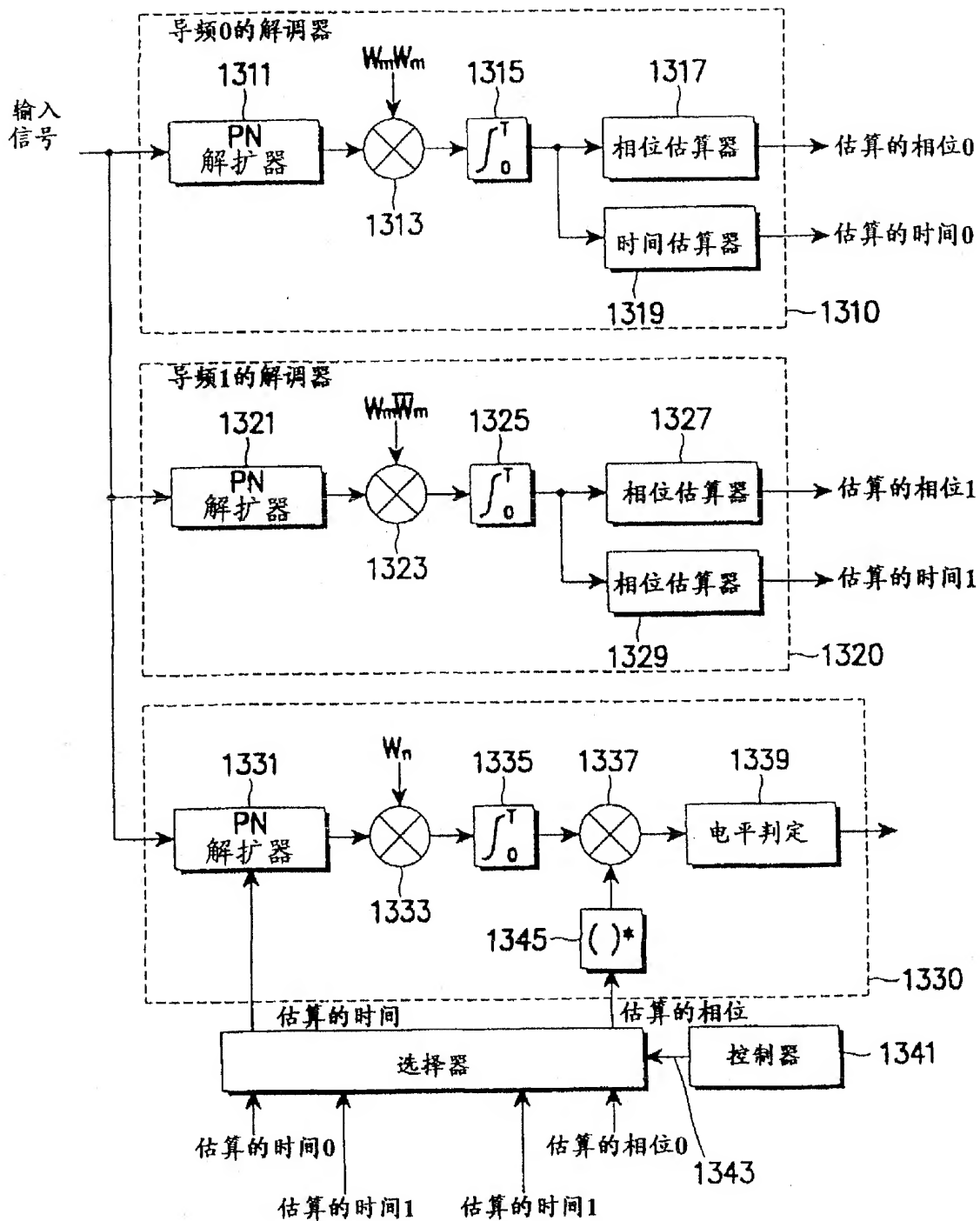


图 13

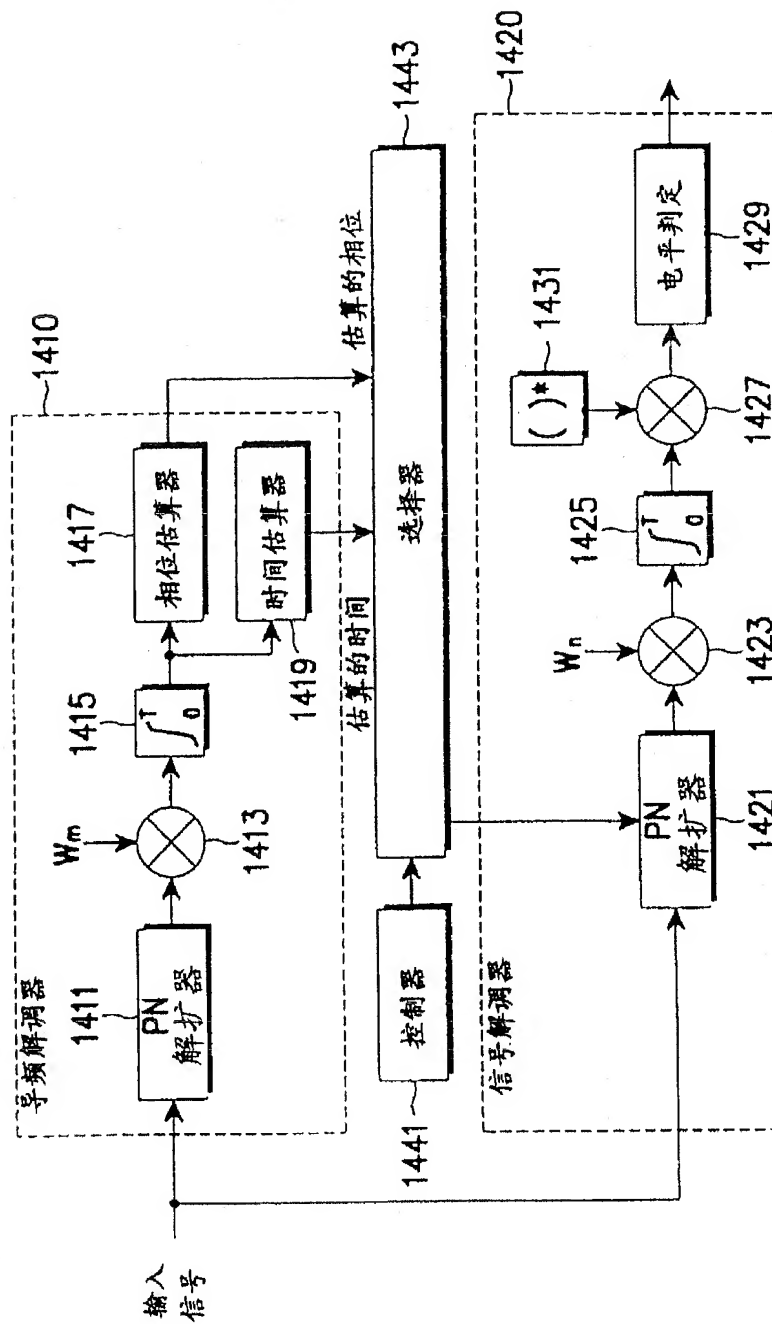


图 14